

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125579

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H02P 1/20

H02P 7/00

(21)Application number : 10-289821

(71)Applicant : NIIGATA ENG CO LTD

(22)Date of filing : 12.10.1998

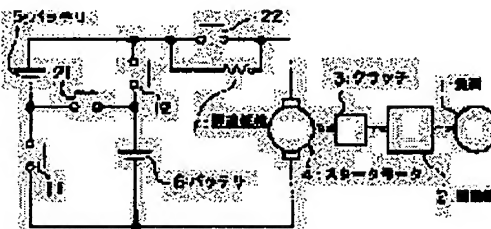
(72)Inventor : MORI YUKIO
ISAHAI OSAMU

(54) PRIME MOVER STARTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a prime motor starting device capable of positively-limiting current, so as to prevent a starter motor from being overloaded at initial start.

SOLUTION: This prime mover starting device is provided with a starter motor 4 for driving the prime motor, until it reaches prescribed speed at the time of the initial start, a current-limiting resistor 7 for limiting current flowing through the starter motor 4 at the beginning of the start, a set of two batteries 5, 6 which supply electric power to the starter motor 4, and a plurality of switches 11, 12 conducting connection-switching or turning on/off the resistor 7 and the set of two batteries 5, 6 in accordance with a prescribed starting sequence. The prescribed starting sequence connects two plurality of batteries 5, 6 connected in parallel and the current limiting resistor 7 in series to the starter motor 4 to start it, and after a prescribed time, connects the set of two batteries 5, 6 subjected to connection switching in series directly to the starter motor 4 to continue starting.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A prime-mover activator unit which consists a starter motor which is the activator unit of prime movers, such as a gas turbine engine, and drives said prime mover until it reaches a predetermined speed at the time of starting, a current-limiting resistor which restricts current which flows on this starter motor at the time of starting initiation, 2 sets of batteries which supply power to said starter motor, and said resistance and 2 sets of said batteries of a connection substitute or two or more switches which carry out ON/OFF according to a predetermined starting sequence.

[Claim 2] Said predetermined starting sequence is a prime-mover activator unit according to claim 1 which makes a serial said 2 sets of batteries linked to juxtaposition, and said current-limiting resistor, and is characterized by being the starting sequence which connects with said starter motor, starts starting, connects to said starter motor directly said 2 sets of batteries which carried out the connection substitute after predetermined time at a serial, and continues starting.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the activator unit of the power plant which uses a gas turbine engine etc. as a prime mover, or a power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] Prime movers, such as a gas turbine engine, must be driven from the outside until they reach a predetermined rotational frequency at the time of starting, and they are started by the starter motor in many cases. This starter motor needs for a starting torque to be greatly small, and a direct-current series wound motor is usually used. Current comes to be restricted by back EMF which this direct-current **** motor generates with a rotational rise although internal impedance is very small and a high current flows in the condition of the armature current having flowed to the field as it is, and having stopped. For this reason, when starting from a idle state, a presser foot and the method of giving rated voltage to a starter motor, when a rotational frequency rises to some extent are low used in Inn Rush current by making supply voltage from a battery low and starting a starter motor.

[0003] Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the activator unit of the prime mover by the Prior art. In this drawing, the starter motor 4 is mechanically connected to the prime movers 2, such as a gas turbine engine to which the loads 1, such as a power plant or a power plant, were connected mechanically, through the clutch 3. Magnetic contact 11 and 12 which forms the circuit which batteries 5 and 6 connect these batteries 5 and 6 to juxtaposition, and drives said starter motor 4, and magnetic contact 21 which forms the circuit which connects said batteries 5 and 6 to a serial, and drives said starter motor 4 are connected like illustration.

[0004] Drawing showing the current value at the time of starting of the activator unit of the prime mover by such configuration is shown in drawing 4 (a). If connection of the clutch 3 of drawing 3 and excitation of magnetic contact 11 and 12 are performed to coincidence, batteries 5 and 6 will serve as parallel connection, and the voltage of battery 1 grouping will be impressed to the starter motor 4.

[0005] In the rotational speed $N=0$ of drawing 4 (a), although the Inn Rush current of i_0 flows on the starter motor 4, according to a rotational rise, current falls gradually according to back EMF of a motor. When excitation of said magnetic contact 11 and 12 is furthermore solved in rotational speed N_1 , magnetic contact 21 is excited and said batteries 5 and 6 are made into series connection, a current value is recovered by impressing high voltage, and when a starter continues a rapid rotation rise and reaches the required rotational speed N_2 , it solves excitation of said magnetic contact 21, and makes said clutch 3 turn off. In addition, N_1 is set up so that a current value may not exceed i_0 .

[0006] Thus, the method of starting starting, changing from the middle to series connection, and raising rotation by the parallel connection of a battery, is a useful method when the moment of inertia of the load connected to the degree whose starting is possible is small, without the current which flows on a starter motor exceeding rating.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the sag property of a battery and the back EMF property of a starter motor do not conform, N_1 [large enough] cannot be taken in an above-mentioned method, but as shown in drawing 4 (b), there is a trouble that generating energy of the motor expressed with the area surrounded with a current curve and a speed shaft cannot be enlarged in it. This means becoming a big limit to the magnitude of the moment of inertia of a load.

[0008] While this invention was made under such a background, restricts the current in early stages of starting certainly and protects a starter motor from an overload, it aims at offering the prime-mover activator unit which can generate bigger energy.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A starter motor which invention according to claim 1 is the activator unit of prime movers, such as a gas turbine engine, and drives said prime mover until it reaches a predetermined speed at the time of starting, A current-limiting resistor which restricts current which flows on this starter motor at the time of starting initiation, A prime-mover activator unit which becomes said starter motor from a connection substitute or two or more switches which carry out ON/OFF according to a predetermined starting sequence about 2 sets of batteries which supply power, and said resistance and said 2 sets of batteries is offered.

[0010] Moreover, invention according to claim 2 offers a prime-mover activator unit according to claim 1 characterized by being the starting sequence to which said 2 sets of batteries linked to juxtaposition and said current-limiting resistor are made into a serial, and it connects with said starter motor, and said predetermined starting sequence starts starting, connects to said starter motor directly said 2 sets of batteries which carried out the connection substitute after predetermined time at a serial, and continues starting.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to drawing about 1 operation gestalt of this invention. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the prime-mover activator unit by 1 operation gestalt of this invention. It is the load with which a sign 1 is represented by a generator, the power plant, etc. in this drawing. The starter motor by which 2 is connected with said prime mover 2 by, as for prime movers, such as a gas turbine engine, and 3, turning on a clutch, and turning on said clutch 3, as for 4, The current-limiting resistor which restricts the current to which 5 and 6 flow to a battery at the time of starting, and 7 flows on said starter motor, Magnetic contact with which 11 and 12 carry out series connection of said batteries 5 and 6, magnetic contact with which 21 carries out series connection of said batteries 5 and 6, and 22 are magnetic contact which short-circuits said current-limiting resistor 7, when series connection of said batteries 5 and 6 is carried out.

[0012] With reference to drawing showing the current value at the time of starting of the starter motor shown in drawing 2, actuation of the prime-mover activator unit by such configuration is explained. First, magnetic contact 11 and 12 is made to excite and turn on, and the voltage of battery 1 grouping is impressed to the starter motor 4 through a current-limiting resistor 7 by making batteries 5 and 6 into parallel connection at the same time it makes a clutch 3 turn on in rotational speed $N=0$ and connects a starter motor with a prime mover 2. The current i_0 with which the current which flows at this time was restricted to below the rated current value i_R of the starter motor 4 by said current-limiting resistor 7 flows.

[0013] Next, since current decreases according to back EMF which this starter motor 4 generates with a rotation rise of the starter motor 4, while making excitation of said magnetic contact 11 and 12 solve and turn off, magnetic contact 21 is made to turn on, and the voltage impressed to the starter motor 4 is made for said batteries 5 and 6 to serve as series connection in rotational speed N_1 . The current at this time is i_1 , and it selects rotational speed N_1 so that this current i_1 may not exceed the rated current i_R of said starter motor.

[0014] Furthermore, magnetic contact 22 is made to excite and turn on, said current-limiting resistor 7 is short-circuited, the voltage of the batteries 5 and 6 of series connection is made to be impressed to said starter motor 4 directly, and required torque is secured. Here, while continuing the drive by the starter motor 4 and opening magnetic contact 21 and 22 until a prime mover 2 goes up to the rotational speed N_2 required for self-sustaining, a clutch 3 is made to turn off and starting is completed. In addition, when magnetic contact 11 and 12 turns on, it cannot be overemphasized that interlocking is formed so that magnetic contact 21 and 22 may not turn on.

[0015] As mentioned above, although actuation of 1 operation gestalt of this invention has been explained in full detail with reference to a drawing, this invention is not restricted to this operation gestalt, and even if the design change of the range which does not deviate from the summary of this invention etc. occurs, it is contained in this invention. For example, what depends the serial-parallel change of a battery on the change by progress of predetermined time may detect the fall of the current to predetermined current. Moreover, the short circuit of a current-limiting resistor may be simultaneous with the time of changing from juxtaposition to a serial, or may short-circuit a battery with time delay.

[0016]

[Effect of the Invention] As explained until now, while according to this invention making 2 sets of batteries into parallel connection and impressing voltage to the circuit which drives a starter motor in early stages of starting of prime movers, such as a gas turbine engine, the effect that the prime-mover activator unit which does not make a starter motor an overload can be offered is acquired by forming a current-limiting resistor in this circuit at a serial, restricting the current in early stages of starting certainly.

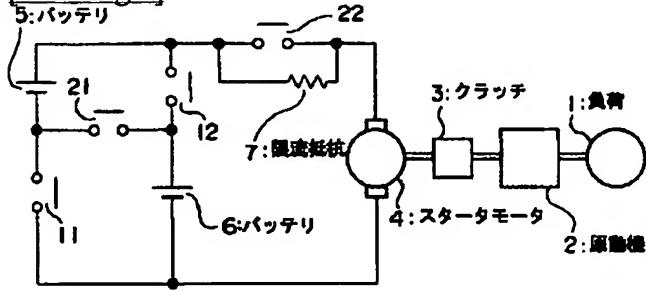
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

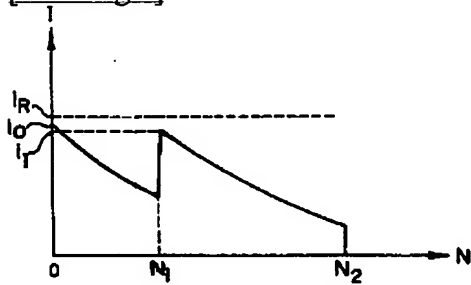
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

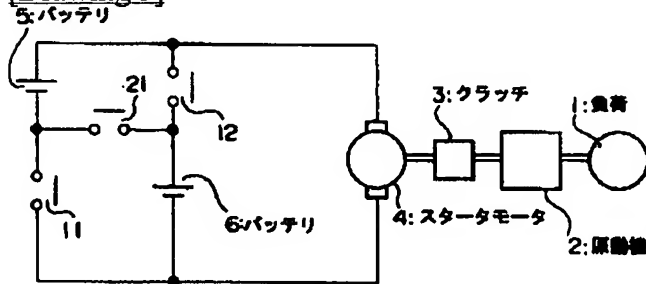
[Drawing 1]



[Drawing 2]

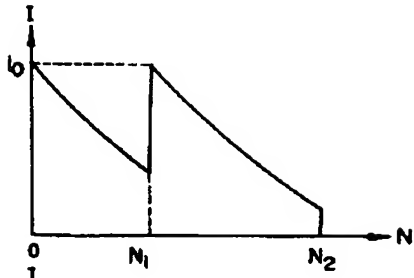


[Drawing 3]

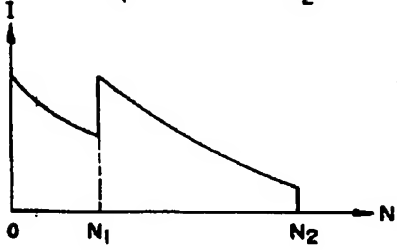


[Drawing 4]

(a)



(b)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-125579

(P2000-125579A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl.⁷H 0 2 P 1/20
7/00

識別記号

F I

H 0 2 P 1/20
7/00

テマコード (参考)

5 H 0 0 1
L 5 H 5 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-289821

(22) 出願日 平成10年10月12日 (1998. 10. 12)

(71) 出願人 000003931

株式会社新潟鉄工所

東京都大田区蒲田本町一丁目10番1号

(72) 発明者 毛利 幸雄

東京都大田区蒲田本町1-10-1 株式会
社新潟鉄工所内

(72) 発明者 飯酒益 修

東京都大田区蒲田本町1-10-1 株式会
社新潟鉄工所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外9名)

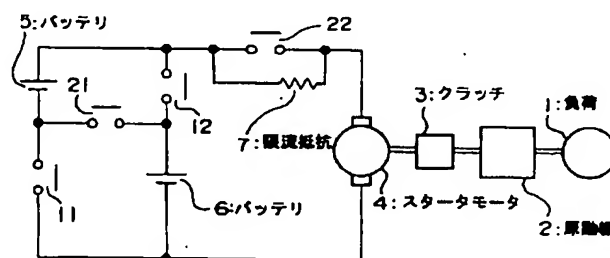
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原動機起動装置

(57) 【要約】

【課題】 起動初期の電流を確実に制限してスタータモータを過負荷にしない原動機起動装置を提供する。

【解決手段】 起動時に所定の速度に達するまで前記原動機を駆動するスタータモータと、起動開始時に該スタータモータに流れる電流を制限する限流抵抗と、前記スタータモータに電力を供給する2組のバッテリーと、前記抵抗および前記2組のバッテリーを所定の起動シーケンスに従って接続換えまたはON/OFFさせる複数のスイッチとからなり、前記所定の起動シーケンスは、並列に接続した前記2組のバッテリーと前記限流抵抗とを直列にして前記スタータモータに接続して起動を開始し、所定時間後に、直列に接続換えした前記2組のバッテリーを直接前記スタータモータに接続して起動を継続する起動シーケンスであることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービンエンジン等の原動機の起動装置であって、
 起動時に所定の速度に達するまで前記原動機を駆動するスタータモータと、
 起動開始時に該スタータモータに流れる電流を制限する限流抵抗と、
 前記スタータモータに電力を供給する2組のバッテリーと、
 前記抵抗および前記2組のバッテリーを所定の起動シーケンスに従って接続換えまたはON/OFFさせる複数のスイッチとからなる原動機起動装置。

【請求項2】 前記所定の起動シーケンスは、
 並列に接続した前記2組のバッテリーと前記限流抵抗とを直列にして前記スタータモータに接続して起動を開始し、
 所定時間後に、直列に接続替えした前記2組のバッテリーを直接前記スタータモータに接続して起動を継続する起動シーケンスであることを特徴とする請求項1に記載の原動機起動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガスタービンエンジン等を原動機とする発電装置または動力装置の起動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ガスタービンエンジン等の原動機は起動時に所定の回転数に達するまで外部から駆動しなければならず、スタータモータによって起動されることが多い。このスタータモータは、起動トルクが大きく小型であることが必要で、通常直流直巻モータが使用される。この直流直巻モータは、電機子電流がそのまま界磁に流れ、停止した状態ではきわめて内部インピーダンスが小さく大電流が流れるが、回転の上昇に伴って発生する逆起電力によって電流が制限されるようになる。このため、停止状態から起動するときは、バッテリーからの供給電圧を低くしてスタータモータを起動することによりインラッシュ電流を低く抑さえ、ある程度回転数が上昇した時点で定格電圧をスタータモータに与える方法が用いられる。

【0003】図3は従来の技術による原動機の起動装置の構成を示すブロック図である。この図において、発電装置または動力装置などの負荷1が機械的に接続されたガスタービンエンジン等の原動機2には、クラッチ3を介してスタータモータ4が機械的に接続されている。バッテリー5及び6は、これらのバッテリー5および6を並列に接続して前記スタータモータ4を駆動する回路を形成する電磁接触器11及び12と、前記バッテリー5及び6を直列に接続して前記スタータモータ4を駆動する回路を形成する電磁接触器21とが図示のように接続されて

いる。

【0004】このような構成による原動機の起動装置の起動時の電流値を示す図を図4(a)に示す。図3のクラッチ3の接続と電磁接触器11及び12の励磁とを同時に行うと、バッテリー5及び6は並列接続となりスタータモータ4にはバッテリー1組分の電圧が印加される。

【0005】図4(a)の回転速度 $N=0$ において、スタータモータ4には i_0 のインラッシュ電流が流れるが、回転の上昇に従ってモータの逆起電力により電流は次第に低下する。さらに回転速度 N_1 において前記電磁接触器11及び12の励磁を解き電磁接触器21を励磁して前記バッテリー5及び6を直列接続にすると、高い電圧が印加されることにより電流値が回復され、セルモータは急速な回転上昇を続け、必要な回転速度 N_2 に達した時点において前記電磁接触器21の励磁を解き、前記クラッチ3をOFFさせる。なお、 N_1 は電流値が i_0 を超えないように設定される。

【0006】このようにバッテリーの並列接続によって起動を開始し、途中から直列接続に切り替えて回転を上昇させる方法は、スタータモータに流れる電流が定格を超えることなく始動ができる程度に接続される負荷の慣性モーメントが小さい場合には有用な方法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述の方法には、バッテリーの電圧低下特性とスタータモータの逆起電力特性が適合していないと、 N_1 を十分に大きくとることができず、図4(b)に示すように、電流曲線と速度軸で囲まれる面積で表されるモータの発生エネルギーを大きくすることができないという問題点がある。これは負荷の慣性モーメントの大きさに対して大きな制限となることを意味する。

【0008】本発明はこのような背景の下になされたもので、起動初期の電流を確実に制限してスタータモータを過負荷から保護しながら、より大きなエネルギーを発生することができる原動機起動装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、ガスタービンエンジン等の原動機の起動装置であって、起動時に所定の速度に達するまで前記原動機を駆動するスタータモータと、起動開始時に該スタータモータに流れる電流を制限する限流抵抗と、前記スタータモータに電力を供給する2組のバッテリーと、前記抵抗および前記2組のバッテリーを所定の起動シーケンスに従って接続換えまたはON/OFFさせる複数のスイッチとからなる原動機起動装置を提供する。

【0010】また請求項2に記載の発明は、前記所定の起動シーケンスが、並列に接続した前記2組のバッテリーと前記限流抵抗とを直列にして前記スタータモータに接続して起動を開始し、所定時間後に、直列に接続換えし

た前記2組のバッテリーを直接前記スタータモータに接続して起動を継続する起動シーケンスであることを特徴とする請求項1に記載の原動機起動装置を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について図を参照しながら説明する。図1は、この発明の一実施形態による原動機起動装置の構成を示すブロック図である。この図において、符号1は発電機や動力装置等に代表される負荷であり、2はガスタービンエンジンなどの原動機、3はクラッチ、4は前記クラッチ3がONされることによって前記原動機2と接続されるスタータモータ、5及び6はバッテリー、7は起動時に前記スタータモータに流れる電流を制限する限流抵抗、11及び12は前記バッテリー5及び6を直列接続する電磁接触器、21は前記バッテリー5及び6を直列接続する電磁接触器、22は前記バッテリー5及び6が直列接続されたとき、前記限流抵抗7を短絡する電磁接触器である。

【0012】図2に示すスタータモータの起動時の電流値を示す図を参照して、このような構成による原動機起動装置の動作を説明する。まず、回転速度 $N=0$ においてクラッチ3をONさせて原動機2とスタータモータを接続すると同時に、電磁接触器11及び12を励磁してONさせ、バッテリー5及び6を並列接続として限流抵抗7を介してスタータモータ4にバッテリー1組分の電圧を印加する。このとき流れる電流は、前記限流抵抗7によってスタータモータ4の定格電流値 i_R 以下に制限された電流 i_0 が流れる。

【0013】次にスタータモータ4の回転上昇に伴ってこのスタータモータ4が発生する逆起電力によって電流が減少するので、回転速度 N_1 において、前記電磁接触器11及び12の励磁を解いてOFFさせるとともに電磁接触器21をONさせて、スタータモータ4に印加される電圧を前記バッテリー5及び6が直列接続となるようにする。このときの電流は i_1 であり、この電流 i_1 が前記スタータモータの定格電流 i_R を超えないように回転速度 N_1 を選定する。

【0014】さらに、電磁接触器22を励磁してONさせ、前記限流抵抗7を短絡して直列接続のバッテリー5及び6の電圧が直接前記スタータモータ4に印加されるようにし、必要なトルクを確保する。ここで、原動機2が自立運転に必要な回転速度 N_2 に上昇するまでスタータ

モータ4による駆動を続け、電磁接触器21及び22を開放するとともに、クラッチ3をOFFさせて起動を完了する。なお、電磁接触器11及び12がONしたとき、電磁接触器21及び22がONしないように、インターロックが設けられるのは言うまでもない。

【0015】以上、本発明の一実施形態の動作を図面を参照して詳述してきたが、本発明はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、バッテリーの直並列切替は、所定時間の経過による切替によるものでも、所定の電流までの電流の低下を検出するものでも良い。また、限流抵抗の短絡は、バッテリーを並列から直列に切り替えるときと同時に、時間遅延を持って短絡するものであっても良い。

【0016】

【発明の効果】これまでに説明したように、この発明によれば、ガスタービンエンジン等の原動機の起動初期にスタータモータを駆動する回路に2組のバッテリーを並列接続にして電圧を印加するとともに、同回路に直列に限流抵抗を設けることにより、起動初期の電流を確実に制限しながらスタータモータを過負荷にしない原動機起動装置を提供することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による原動機起動装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の一実施形態による原動機起動装置の起動時の電流値を示す図である。

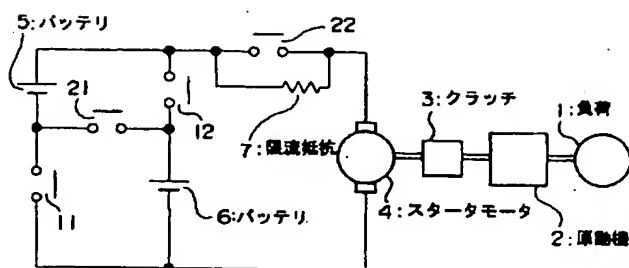
【図3】 従来の原動機起動装置の構成を示すブロック図である。

【図4】 従来の原動機起動装置の起動時の電流値を示す図である。

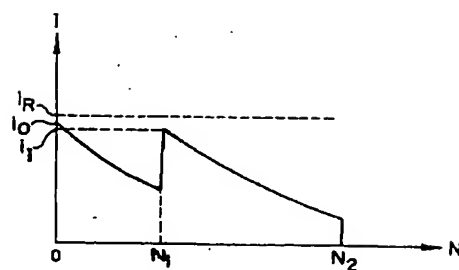
【符号の説明】

- 1 負荷
- 2 原動機
- 3 クラッチ
- 4 スタータモータ
- 5、6 バッテリー
- 7 限流抵抗
- 11、12 電磁接触器
- 21 電磁接触器
- 22 電磁接触器

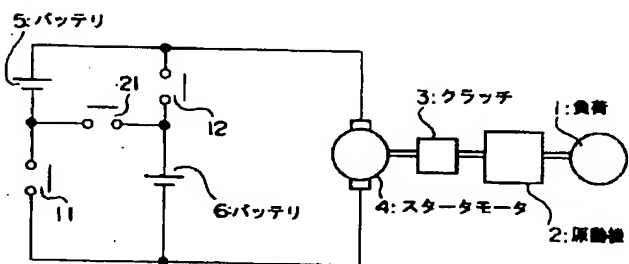
【図1】



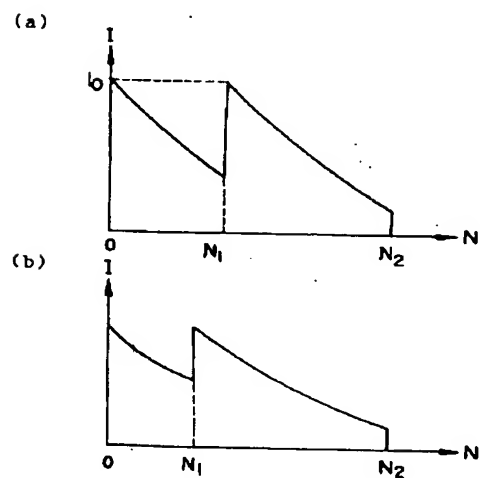
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H001 AA03 AB09 AC01 AD01
 5H570 AA30 BB20 CC02 DD06 FF01
 HA05 HB02 HB14 JJ18 KK08
 MM02 PP01